Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 8 | 99—116 | München, 15. 12. 1968

# Erymnaria rauschi n. sp. (Brach.) aus der Gosau des Untersberg-Vorlandes (Land Salzburg, Österreich)

Von HERBERT HAGN, DIETRICH HERM und CHRISTOPH KLÖREN[1])

Mit Tafeln 8—11 und 5 Abbildungen im Text

## Zusammenfassung

*Erymnaria rauschi* n. sp., ein Brachiopode aus der Überfamilie Rhynchonellacea, kommt im höheren Teil der Mittleren Gosau (Ober-Santon) des Untersberg-Vorlandes (Land Salzburg, Österreich) in großer Häufigkeit vor.

Die neue Art stammt aus dem Reindl-Bruch, in dem Gosau transgressiv auf obertriadischem Dachsteinkalk liegt. Die oberkretazischen Ablagerungen sind verschieden gefärbte Mergelkalke, welche zumindest teilweise umgelagerten Bauxit enthalten. Es handelt sich um Seichtwasserablagerungen. Infolge einer starken Wasserbewegung treten benthonische Faunenelemente (Brachiopoden und Mollusken) zusammen mit pelagischen Foraminiferen (vor allem Globotruncanen) auf. Resedimentationserscheinungen sind ziemlich häufig. Es konnte gezeigt werden, daß der Bereich des Reindl-Bruchs ehemals einer Hochzone angehörte, welche im Gegensatz zu den tiefergelegenen Nachbargebieten erst später überflutet wurde. Es kann daher auf ein ausgeprägtes Relief geschlossen werden, welches vom Meer der Mittleren Gosau zu verschiedenen Zeiten überwältigt wurde.

*Erymnaria rauschi* n. sp. ist nahe verwandt mit *E. polymorpha* (MASSALONGO) aus den Spilecco-Schichten Norditaliens. Ihre Nachkommen reichen ebenfalls bis in das mittlere Alttertiär. Es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die Abgrenzung beider Arten zu präzisieren. Photographische Aufnahmen mit dem Stereoscan-Elektronenmikroskop haben ergeben, daß die schräggestellten Kalzitprismen, welche die Schale von *E. rauschi* n. sp. aufbauen, eng miteinander verzahnt sind. Dadurch wurde ein hoher Grad der Festigkeit der Schale erreicht.

## Summary

*Erymnaria rauschi* n. sp., a rhynchonelloid Brachiopod, occurs abundantly in the upper part of the Middle Gosau (Upper Santonian) in the foreland of the Untersberg mountain (Salzburg county, Austria).

[1]) Prof. Dr. H. HAGN, Dr. D. HERM, Dipl.-Geol. CHR. KLÖREN, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

The type locality of the new species is the Reindl quarry in which the Upper Cretaceous deposits lie transgressively on the Dachsteinkalk (Upper Triassic). The marly limestones are variegated and contain, at least partly, reworked bauxite. In the shallow sea the turbidity of the water caused a neighbourhood of shells of benthonic organisms (Brachiopods and Pelecypods) and pelagic Foraminifera (mainly Globotruncanas). It is obvious that resedimentation was very common. It could be shown that the former area of the Reindl quarry belonged to an upland-structure which was overwhelmed by the sea not before the upper part of the Middle Gosau. In the lower surroundings, however, limestones rich of Hippurites, Nerineas and corals were deposited before the islands builded up by the Dachsteinkalk were submerged. The detritical Untersberg marble is one of the best examples of the members of the lower part of the Middle Gosau.

*Erymnaria rauschi* n. sp. is nearly allied with *E. polymorpha* (Massalongo) from the Spilecciano of Northern Italy. There are descendants of the new species also in the Lower Tertiary of the localities Nago near Torbole (Lake Garda) and Spilecco near Monte Bolca (Vicentino), both Northern Italy. It is hoped to get more informations on the separation of these two species in the course of further investigations. Photomicrographs taken by means of the Stereoscan electronmicroscope reveal that the calcitic prisms of the test which are obliquely arranged to the surface are closely appressed together. The sutures are frequently crenulated so that a high degree of reinforcement of the calcitic shell is realized.

Inhalt



## 1. Vorwort

Am 1. 3. 1965 besuchte einer von uns (H. Hagn) zusammen mit Dr. P. Wellnhofer Herrn Konrad Rausch in Bad Reichenhall, einen verdienten Privatsammler, der zusammen mit seiner Gattin jahrzehntelang seine engere Heimat nach Fossilien durchforschte. Bei der Besichtigung seiner Sammlung fiel neben vielen anderen interessanten Stücken vor allem ein rötliches Gestein auf, das zahlreiche weißschalige Brachiopoden enthielt. Als Lokalität war der Reindlbruch im Untersberg-Vorland angegeben. Auf den ersten Blick konnte man an Nierentaler Schichten denken, während die Fossilien, die noch nicht freipräpariert waren, an Terebrateln erinnerten.

Noch im selben Jahr wurde die Sammlung Rausch von der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München erworben. Sie wird unter der Inventar-Nr. 1965 VII geführt. Wenn auch die derzeitigen räumlichen Verhältnisse eine geschlossene Ausstellung dieser einzigartigen Dokumentation urzeitlichen Lebens im Becken von Bad Reichenhall nicht zulassen, wur-

de doch damit begonnen, die Funde nach und nach einer wissenschaftlichen Bearbeitung zuzuführen.

Zunächst wurden zwei riesenwüchsige Schnecken aus dem jüngeren Eozän des Nierental-Grabens bei Hallthurm von HAGN & WELLNHOFER (1967, S. 258) bearbeitet. Im Anschluß daran erfolgte die Untersuchung des oben genannten Gesteins aus dem Reindlbruch. Es wurden zunächst zwei Dünnschliffe hergestellt (G 255—256 a/66), um das Alter der Fundschicht der Brachiopoden zu überprüfen. Dabei zeigte sich, daß die Schalen der Armfüßler keine Tubuli aufweisen, wie sie für Ancylopegmata (Terebratulacea) charakteristisch sind. Es konnten nur schräggestellte Kalzit-Prismen festgestellt werden. (vgl. hierzu S. 112). Deshalb wurde die Suche bei den Rhynchonellacea fortgesetzt, bis schließlich die vorliegende Brachiopoden-Population mit der Gattung *Erymnaria* COOPER, 1959, in Verbindung gebracht werden konnte. Das bedeutet, daß die Brachiopoden aus der Gosau des Untersberg-Vorlandes mit der Art *„Rhynchonella" polymorpha* (MASSALONGO) nahe verwandt sind, welche in den alttertiären Spilecco-Schichten des Vicentins nicht selten auftritt (vgl. hierzu S. 113).

Da die Gattung *Erymnaria* im „Treatise of Invertebrate Paleontology", (AGER 1965 a, S. 625) ausschließlich aus dem Eozän des Mediterrangebietes und von Kuba angegeben wurde, schien eine weitere Bearbeitung der Gosau-Fossilien geboten. Dies umso mehr, als sich auch Anhaltspunkte dafür ergaben, daß die Brachiopoden-führenden Ablagerungen des Reindlbruchs nicht mit den Nierentaler Schichten vereinigt werden dürfen, da sie ein höheres Alter besitzen.

Um ein möglichst umfangreiches Material zu gewinnen, wurde der Reindlbruch am 5. 9. 1966 von H. HAGN und D. HERM aufgesucht und dort unter der Assistenz von Dr. h. c. O. HÖLZL und Dr. P. WELLNHOFER zahlreiche Individuen der Gattung *Erymnaria* aufgesammelt. Desgleichen wurden mehrere Gesteinsproben für spätere Dünnschliffuntersuchungen entnommen und Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse angestellt. Einer von uns (D. HERM) stattete dem Bruch am 6. 5. 1967 bzw. am 31. 7. 1968 noch zwei weitere Besuche ab, um das bislang gewonnene Bild nach allen Seiten hin abzurunden.

Bei der Ausarbeitung der Ergebnisse bildeten sich gewisse Schwerpunkte heraus. Während H. HAGN die Untersuchung der Mikrofazies übernahm und den Text der vorliegenden Arbeit weitgehend besorgte, steuerte D. HERM zahlreiche Beobachtungen zur Geologie der Fundschicht der neuen Art bei. CHR. KLÖREN widmete sich vorwiegend taxonomischen Fragen und unterzog sich auch der Mühe der technischen Arbeiten an *Erymnaria rauschi* n. sp.. Die Abbildungen 1—3 stammen aus der Feder von D. HERM, die Vorlagen zu den Abbildungen 4—5 fertigte CHR. KLÖREN an. Die Dünnschliffaufnahmen für die Tafel 8 wurden von H. HAGN und D. HERM unter Beihilfe von Herrn Dr. W. OHMERT, München, hergestellt. Für die Tafel 9 zeichnet CHR. KLÖREN verantwortlich.

Es ist uns allen eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. R. DEHM, dem Vorstand des Instituts für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, unseren ergebensten Dank abzustatten. Ihm ist nicht nur der Erwerb

der Sammlung K. RAUSCH zu verdanken, sondern er ermunterte uns auch, die vorliegende Studie durchzuführen.

Besonderen Dank schulden wir Herrn Dipl.-Geol. CHR. HEMLEBEN, Tübingen, für seine Bereitwilligkeit, die Feinstruktur der Schale von *Erymnaria rauschi* n. sp. mit Hilfe eines Stereoscan-Elektronen-Mikroskops sichtbar zu machen. Die Tafeln 10—11 hätten ohne ihn nicht gestaltet werden können.

Das ganze Belegmaterial wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II, aufbewahrt. Die Dünnschliffe tragen die Nummern G 1003—1029 a/68, die einzige Schlämmprobe läuft unter der Nummer 3186. Die Brachiopoden wurden unter der Bezeichnung 1966 I 366 inventarisiert.

## 2. Zur Geologie der Fundschicht von *Erymnaria rauschi* n. sp.

Der im Volksmund „Reindlbruch" genannte alte verwachsene Steinbruch am Bruchhäusl liegt östlich des Höllbühels, E Groß-Gmain, im Lande Salzburg. Seine genaue Position ist: r: $^{45}70280$; h: $^{52}87640$ der Topographischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 8243/44 Bad Reichenhall (Abb. 1).

In ihm sind obertriadische und oberkretazische Ablagerungen aufgeschlossen. Erstere sind in der Fazies des Dachsteinkalks ausgebildet, letztere werden zur

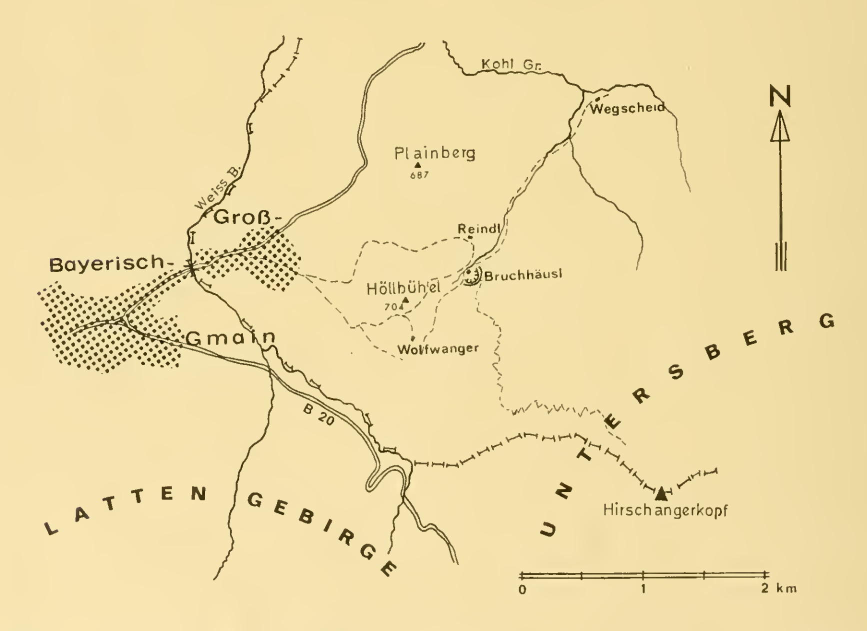



Abb. 1: Lageskizze des Fundpunktes „Reindlbruch" am Bruchhäusl, E Groß-Gmain, Untersberg-Vorland. Ausschnitt aus der Topographischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 8243/44 Bad Reichenhall.

Gosau gerechnet. Die Schichten der zuletzt genannten Einheit liegen transgressiv auf ihrer ältermesozoischen Unterlage.

Zum besseren Verständnis der allgemeinen geologischen Situation seien vorab noch einige Bemerkungen gemacht. Der Dachsteinkalk ummantelt den NW-Sporn des Untersbergs und fällt meist hangparallel mit ca. 35° nach N und NW ein. In der Furche von Hallthurm taucht er schließlich nach W ab.

Das NW-Ende des Untersbergs wurde von der posteozänen Hebung am meisten betroffen (Schlager 1930, S. 253; v. Hillebrandt 1957 Ms., S. 107). Als Folge davon grenzen staffelbruchartige Schollen von Dachsteinkalk mit transgressiver Gosau tektonisch an das Eozän des Reichenhaller Beckens.

Die transgredierende Mittlere Gosau ist am NW-Fuß des Untersbergs geringmächtig entwickelt und weist eine rasch wechselnde Fazies auf (v. Hillebrandt 1957 Ms., S. 29; Herm 1962 a, S. 328). Das Gosaumeer überflutete ein unruhiges Relief, das durch Inseln mit verkarsteten Karrenfeldern und dazwischen liegenden Rinnen geschaffen wurde. Hippuriten-„Riffe", so z. B. bei Wolfsschwang (= Wolfwanger), Nerineen-Bänke sowie Korallenrasen (am Gaistischl) bildeten zusammen mit ihren Aufarbeitungsprodukten die typischen Seichtwasserablagerungen der Mittleren Gosau. Diese fanden nach Osten zu eine Fortsetzung im Untersberger Marmor, der durch größere Mächtigkeiten ausgezeichnet ist (v. Hillebrandt 1957 Ms., S. 29 usf.; Herm 1962 a, S. 328). Durch Schuttansammlungen in rinnenartigen Einsenkungen, welche auch große Blöcke enthalten, ist angezeigt, daß sich in unmittelbarer Nachbarschaft mit Sedimentationsräumen gesteinsspendende Abtragungsgebiete befanden.

Kommen wir nun zu den Aufschlüssen im Reindlbruch zurück. Der Dachsteinkalk besitzt eine weißliche bis hellgraue Färbung. In den jüngsten Lagen beobachtet man eine lachsfarbene bis rötliche Ausbildung, die gelegentlich als „Reiteralmkalk" bezeichnet wird. Auffallende anorganische Bildungen sind kalzitische Hohlraumausfüllungen (sog. „Groß-Oolithe"). An Fossilien wurden vereinzelt Reste von *Megalodus* gefunden. Der Dachsteinkalk ist grobgebankt; den einzelnen Bänken eignet eine Mächtigkeit von 40 bis 150 cm. Er streicht 150° bis 175° und fällt mit 35° nach W ein.

Im Dünnschliff erweist sich der Dachsteinkalk als außerordentlich verschieden struiert. Weit verbreitet ist eine dichte, pelitische Ausbildung. Nicht selten können unregelmäßige, mit Kalzit erfüllte Hohlräume festgestellt werden, welche auf Schrumpfungserscheinungen („shrinkage") zurückzuführen sind. Wieder andere Gesteinspartien zeigen einen Aufbau aus Pseudooiden, die manchmal von onkoidischen Gebilden begleitet werden. In dieser Fazies ist die Grundmasse meist klar, kalzitisch. Resedimentationserscheinungen sind ziemlich häufig. Pelitische und pseudooidische „Komponenten" treten daher oft in unmittelbarer Nachbarschaft auf. Dadurch wirkt das Schliffbild ausgesprochen unruhig. Die bereits erwähnten „Groß-Oolithe" lassen eine Anlagerung von Kalzit von außen nach innen erkennen; sie sind lagenweise durch Pelit und färbende bauxitische Substanzen verunreinigt.

In der feinkörnigen Grundmasse trifft man vorwiegend dünnschalige Organismen an. Die Foraminiferen sind durch die Familie Lagenidae vertreten; u. a. wurde die Gattung *Frondicularia* beobachtet. Hin und wieder stellen sich auch Ostracoden ein. Da ihre Schalen teilweise mit Pelit, teilweise mit Kalzit erfüllt sind, könnten sie zur Ermittlung der

Lagerungsverhältnisse herangezogen werden („fossile Wasserwaage"). In der pseudooidischen Ausbildung sind Milioliden das vorherrschende Faunenelement; die Gattung *Quinqueloculina* wurde wiederholt nachgewiesen. Seltener sind die Genera *Tetrataxis* und *Aulotortus.* Nicht wenige Foraminiferen konnten infolge ihrer schlechten Erhaltung nicht einmal generisch bestimmt werden. An Metazoen fanden sich umkristallisierte Schalenreste von Lamellibranchiaten und Kleingastropoden. Auch Schnitte durch Seeigel-Stacheln fehlen nicht.

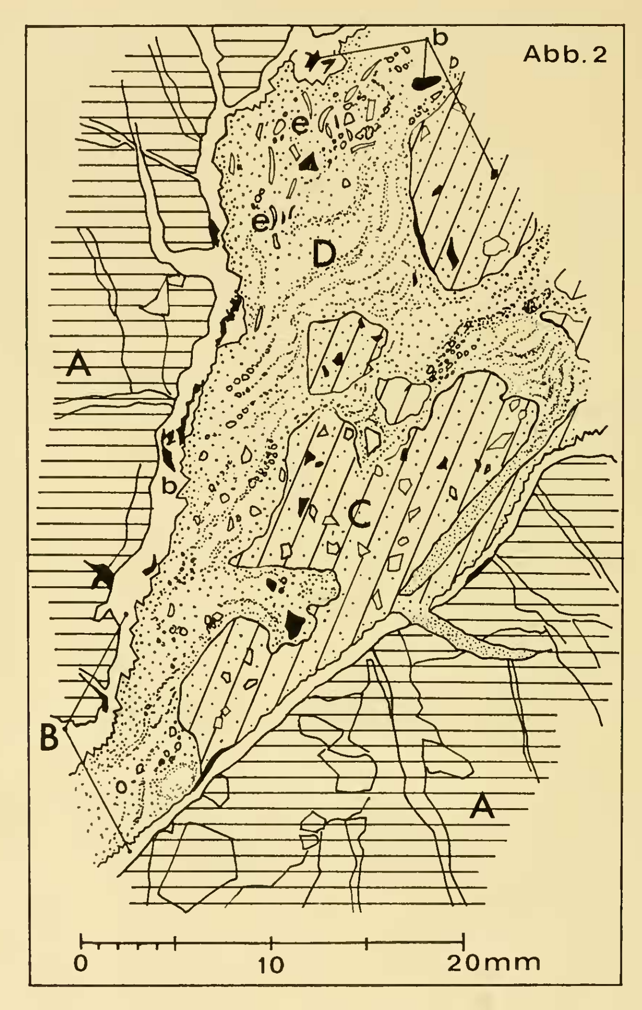



Abb. 2: Karstspalte im Dachsteinkalk mit Kalzitrasen und Gosaufüllung. A = Dachsteinkalk; B = Kalzitkristalle, welche die Wandung des Hohlraums überziehen; C = stark bauxitisches, pelitisches Sediment mit zerbrochenen klaren Kalzitkristallen und dichten Bauxitbröckchen (b); D = eingeschwemmtes Gosausediment mit aufgearbeiteten Brocken aus C, reichlich Schalenschutt (e = Reste von *Erymnaria*) und Bauxitbröckchen (b). Schliff G 1022 a/68.

Aus all den gemachten Beobachtungen geht eindeutig hervor, daß der Dachsteinkalk in geringer Tiefe abgelagert wurde. Für diese Ansicht sprechen allein schon die zahlreichen Milioliden. Mit A. G. Fischer (1964, S. 132, Fig. 21, D) kann daher auf eine Entstehung des Dachsteinkalks im „subtidal"-Bereich geschlossen werden.

Die Oberfläche des Dachsteinkalks war offensichtlich stark verkarstet. Die Karsthohlräume verliefen häufig parallel den Schichtflächen und waren meist stark verzweigt. Einige von ihnen waren nur Bruchteile von Millimetern breit, andere klafften bis zu 1,5 m. Sie sind mit einem typischen Kalksinter ausgekleidet, wobei die Kalzitkristalle senkrecht zur Oberfläche der Wandung stehen (Abb. 3). Im Hinblick auf die Form der Kristall-Individuen könnte man von

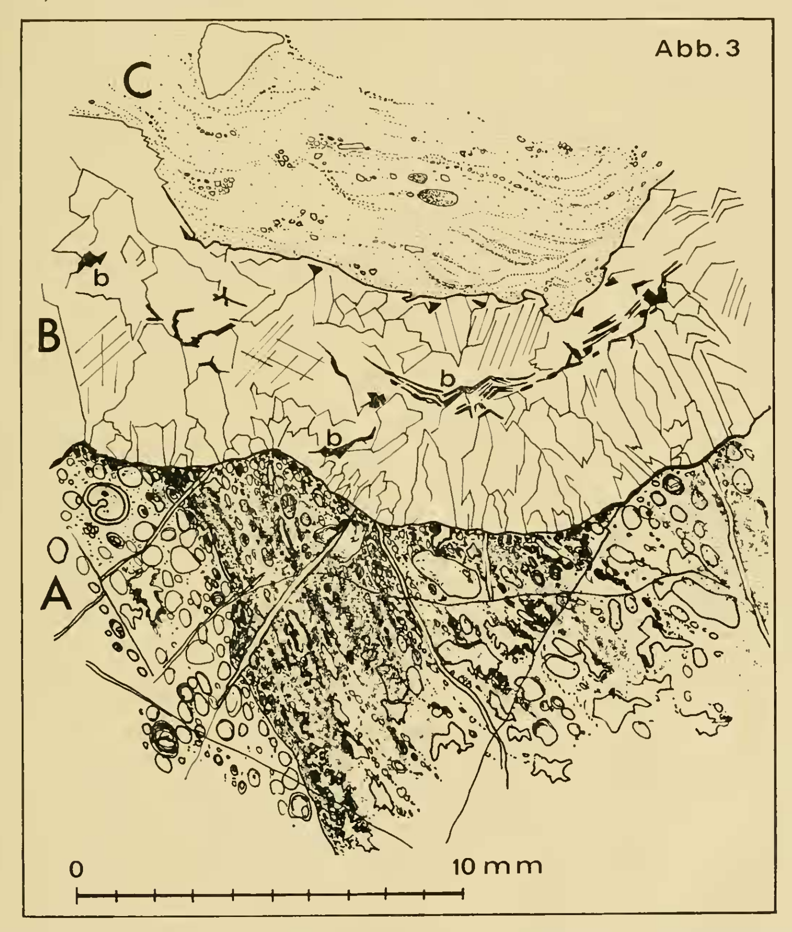



Abb. 3: Karsthohlraum im Dachsteinkalk, mit Kalzit austapeziert und mit Gosau gefüllt. A = Dachsteinkalk; B = palisadenförmiger Kalzitbesatz, Kristallzwickel mit Bauxit (b) erfüllt; C = pelitisches Gosausediment mit eingeschwemmten gröberen Partikelchen. Schliff G 1020 a/68.

einem Palisaden-Kalzit sprechen. In der Regel liegen mehrere Kalkrasen übereinander; man hat es also mit verschiedenen Kalzit-Generationen zu tun. Stellenweise wurde Bauxit eingeschwemmt, der in die feinsten Spalten eindrang. Daher erscheint der Karst-Kalzit meist rötlich gefärbt.

Im Verlauf der Gosau-Transgression wurden die Rupturen und Hohlräume des Dachsteinkalks mit oberkretazischen Sedimenten ausgefüllt. Sämtliche Vertiefungen wie Haarrisse, Klüfte, Taschen, Auskolkungen u. dgl. heben sich durch die meist bunt gefärbten Transgressionsbildungen gut von ihrer triadischen Umgebung ab.

Die ältesten Gosausedimente im Bereich des Reindlbruchs sind reich an umgelagertem Bauxit. Sie fallen daher durch ihre intensiv rote Färbung auf. Die Anwesenheit einiger weniger Foraminiferen spricht für eine marine Ablagerung. Nicht selten wurde dieser verschwemmte Bauxit erneut aufgearbeitet, so daß er als Brokken in den jüngeren Mergelkalken schwimmt (Abb. 2). Aus einer ähnlichen basalen Schicht stammt die Schlämmprobe 3186, die fast ausschließlich Seeigelstacheln geliefert hat. Dazu fanden sich sehr selten Foraminiferen, die infolge schlechter Erhaltung nicht bestimmbar sind, nicht näher ansprechbare Schalenreste sowie einige wenige Ostracoden, darunter die Gattung *Bairdia*.

Darüber folgen im Profil Mergelkalke, deren Farbskala von grau über beige, gelb und olivbräunlich bis zu stumpfziegelroten Varietäten reicht. Die roten Farbtöne werden wiederum durch feinst verteilten Bauxit hervorgerufen. Manchmal ist das Gestein auch deutlich geflammt. Diese Ablagerungen bergen das Massenvorkommen von *Erymnaria rauschi* n. sp.

Unter dem Mikroskop lassen sich zwei Faziestypen unterscheiden. Neben einer dichten, pelitischen Ausbildung kommen gröbere Schillagen vor, die häufig als Ausfüllung von Hohlformen im Dachsteinkalk auftreten. Infolge einer starken Resedimentation enthält oft ein und derselbe Dünnschliff beide Gesteinsvarietäten in enger Nachbarschaft.

Eingebettet in die Grundmasse beobachtet man fast immer klare Karbonatkörner sowie Komponenten, welche nicht selten noch mehr oder weniger deutliche Kristallformen erkennen lassen. Ein Färbetest mit Alizarin-S brachte die Gewißheit, daß Kalzit und nicht Dolomit vorliegt. Zunächst drängt sich naturgemäß die Vorstellung auf, es handle sich hierbei um frühdiagenetische Neubildungen. Diese Deutung muß allerdings aufgegeben werden, da innerhalb der beobachteten Feinschichtung eine Korngrößensortierung festgestellt wurde. Es kann sich daher nur um klastische Gemengteile handeln. Sie stellen das Zerreibsel des Palisaden-Kalzits dar, der ehemals die Karsthohlräume des Dachsteinkalks ausgekleidet hat. Die Korngrößen schwanken innerhalb weiter Grenzen; vom feinsten Schutt bis zu ansehnlichen Stücken sind alle Übergänge vorhanden.

Die besonders ins Auge fallenden gröberen Gesteinspartien enthalten vorwiegend Schutt von Brachiopoden, genauerhin von *Erymnaria rauschi* n. sp. (Taf. 8, Bild 2). Die Schalen wurden offensichtlich postmortal zusammengeschwemmt. Nicht wenige Hartteile werden von sekundär gesproßtem Kalzit bedeckt (Taf. 8, Bild 1). Die Lamellibranchiaten sind durch Reste der Gattungen *Inoceramus*, *Hippurites* und *Radiolites* vertreten. Bruchstücke von Echinodermenskeletten ergänzen das faunistische Bild. An Foraminiferen wurden Sandschaler, große Robuli bzw. Lenticulinen sowie Globotruncanen beobachtet. Neben *G. linneiana* (d'Orb.) läßt sich *G. coronata* Bolli nachweisen. An anorganischen Bestandteilen wurden neben Bauxitfetzen Bröckchen von Dachsteinkalk ermittelt. Auch Reste des rötlich gefärbten Kluftkalzits stellten sich wiederholt ein.

Zwischen typischen Aufarbeitungslagen und der feinkörnigen Ausbildung können alle Übergänge beobachtet werden. In diesem Übergangsbereich tritt sehr häufig eine unregelmäßige Feinschichtung auf, welche durch die wechselnde Größe des oben erwähnten Karbonatschutts angezeigt wird. Die einzelnen Lagen passen sich in der Regel dem Umriß der ausgefüllten Hohlformen des Untergrunds an; in manchen Fällen mögen die wellig gebogenen Schichten auch durch nachträgliche Setzungserscheinungen entstanden sein. Gelegentlich ist auch ein schlieriges Gefüge wahrzunehmen; es liegt nahe, für seine Entstehung turbulente Wasserbewegungen verantwortlich zu machen.

Bezeichnend für diese Fazies ist eine Anreicherung von pelagischen Foraminiferen, vor allem von Globotruncanen. Neben den im Querschnitt kofferförmigen Gehäusen der *G. linneiana*-Gruppe mit ihrem breiten Kielband tritt u. a. *G. concavata carinata* Dalbiez aus (Taf. 8, Bild 3). Als weitere Faunenelemente wurden Sandschaler sowie die Gattungen *Hedbergella, Heterohelix* und *Gublerina* festgestellt. Daneben wurde vereinzelt Schalenschutt von *Erymnaria* und *Inoceramus* beobachtet.

Die ausgesprochen feinkörnigen Sedimente führen neben seltenen Globotruncanen vor allem Mikrofossilien incertae sedis, nämlich ringförmige bis ovale Gebilde, die mit den Gattungen *Stomiosphaera* und *Pithonella* verglichen werden können. Reste von *Erymnaria* fehlen auch hier nicht, doch treten sie nur mehr sehr untergeordnet auf.

Zieht man die Sedimentation im gesamten Untersberg-Vorland in Betracht, dann sind die Erymnarien-führenden Kalkmergel des Reindlbruchs in den höheren Teil der Mittleren Gosau zu stellen. Sie sind somit jünger als die schon eingangs erwähnten Seichtwasserablagerungen mit Korallen, Rudisten und Nerineen (Herm 1962 a, S. 325; 1962 b, S. 13; v. Hillebrandt 1957 Ms., S. 31). Auch der Untersberger Marmor ist als ältere Bildung aufzufassen. In benachbarten Profilen setzt sich die Schichtfolge nach oben in knollige Kalkmergel und schließlich in graue weiche Mergel fort, die nach Aussage ihrer Mikrofauna bereits dem tiefsten Untercampan angehören (Herm 1962 b, S. 13 usf., S. 38; v. Hillebrandt 1957 Ms., S. 36).

Daraus kann füglich auf ein Obersanton-Alter der in Rede stehenden Sedimente geschlossen werden. Es mag sein, daß frühere Autoren in Anbetracht der Rotfärbung der Ablagerungen an Lias gedacht haben. Für ein obersantones Alter spricht in jedem Fall das Auftreten von *Globotruncana concavata carinata* Dalbiez (Taf. 8, Bild 3), einer Unterart, welche auf der Ventralseite einen zusätzlichen Kiel aufweist (Dalbiez 1955, S. 168—169, Tab. 2 auf S. 167). Auch das reichliche Auftreten von *G. linneiana* (d'Orb.) mit breitem Kielband widerspricht dieser Einstufung nicht.

In ökologischer Hinsicht ist hervorzuheben, daß die vorliegenden Kalkmergel den Charakter von Seichtwasserablagerungen tragen. Zwar scheint das reichliche Auftreten von pelagischen Foraminiferen dieser Vorstellung zu widersprechen, doch weisen auf der anderen Seite die Anhäufungen von Schalenschutt auf eine küstennahe Sedimentation hin. Der Schlüssel zum Verständnis für die enge Nachbarschaft von Schillagen und pelitischen Sedimenten ist in einer starken Wasserbewegung zu suchen, die in der Nähe einer inselartigen Aufragung von Dachsteinkalk voll zur Wirkung kam. Diese Insel wurde im Verlauf der Eintiefung des Meeres der Mittleren Gosau wenigstens teilweise überflutet, so daß in die Hohlräume des Dachsteinkalks Gosausedimente eindringen konnten. Da der Bio-

top von *Erymnaria rauschi* n. sp. vom offenen Meer umgeben war, kann der Reichtum an pelagischen Foraminiferen in den kalkig-mergeligen Ablagerungen der Mittleren Gosau nicht überraschen.

Aus alledem erhellt, daß der Bereich des Reindlbruchs ehemals einer Hochzone angehörte, die gegenüber den tiefergelegenen Nachbargebieten erst im höheren Teil der Mittleren Gosau vom Meer bedeckt wurde. Daher fehlen an dieser Lokalität die organogenen Schuttkalke des tieferen Teils der Mittleren Gosau. Obersantone Ablagerungen liegen demnach transgressiv auf Dachsteinkalk.

Vom morphologischen Typ her kann *Erymnaria* mit den Formen der mesozoischen „Peri-Riff"-Biotope (AGER 1965 b, S. 151, Fig. 3) verglichen werden. Die zerklüfteten und der Wasserbewegung ausgesetzten Klippen aus Dachsteinkalk erfüllten in bezug auf den beherrschenden Faktor Wasserbewegung die gleiche Rolle wie ein lebendes Riff.

## 3. Beschreibung von *Erymnaria rauschi* n. sp.

Ordnung: Rhynchonellida KUHN, 1949
Überfamilie: Rhynchonellacea GRAY, 1848
Familie: Erymnariidae COOPER, 1959
Gattung: *Erymnaria* COOPER, 1959
Art: *Erymnaria rauschi* n. sp.

(Taf. 9, Fig. 1 a—f, 2 a—c, 3 a—c; Taf. 10, Bild 1—2; Taf. 11, Bild 1—2; Abb. 5)

? 1870 *Rhynchonella polymorpha* (MASSALONGO). — DAVIDSON, S. 23, Taf. 20, Fig. 14—17.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn KONRAD RAUSCH, Bad Reichenhall.

Holotypus: Slg. München Brach. 501 (Taf. 9, Fig. 1 a—f).

Paratypus: Slg. München Brach. 502—503 (Taf. 9, Fig. 2 a—c, Fig. 3 a bis c; Abb. 5).

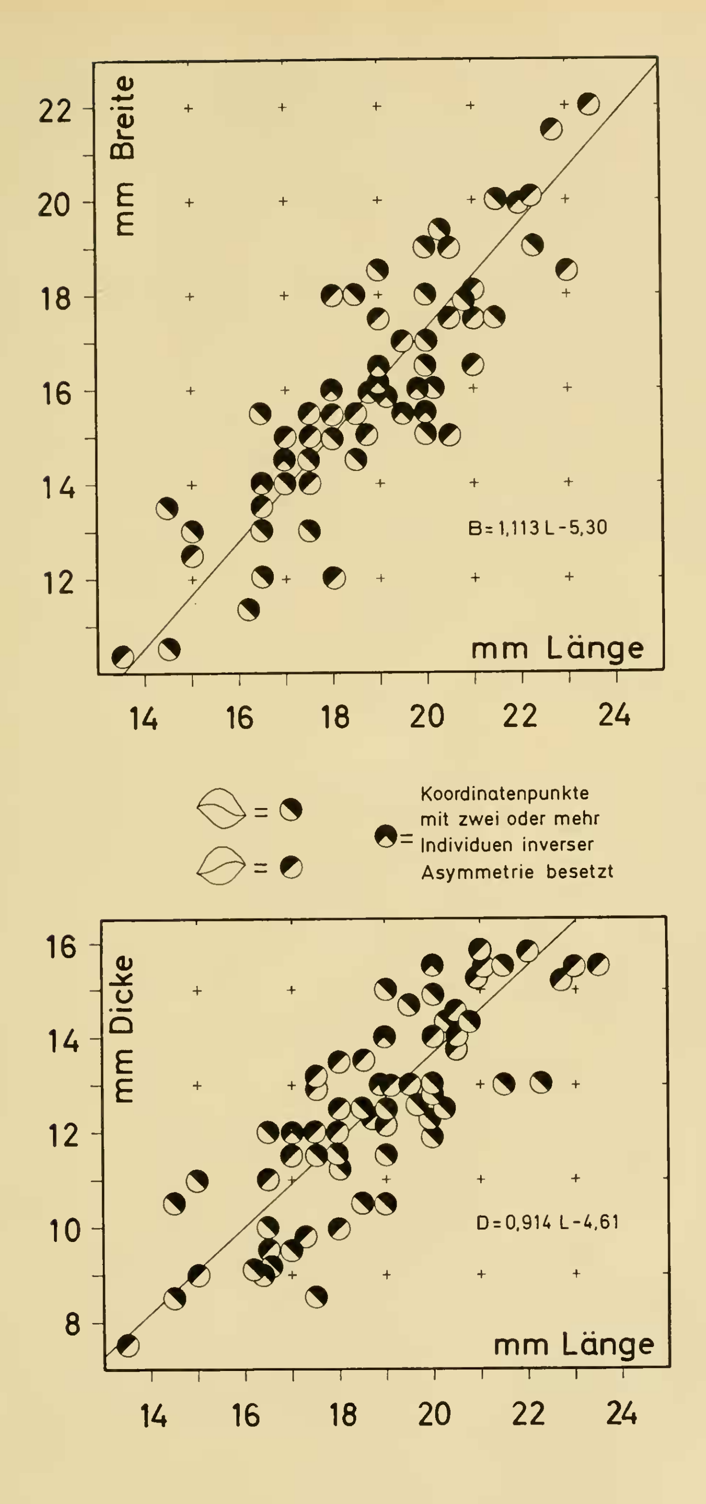
Locus typicus: Reindlbruch im Untersberg-Vorland, E Groß-Gmain, Land Salzburg.

Stratum typicum: Obersanton, höherer Teil der Mittleren Gosau.

Material: 70 Exemplare, überwiegend in Steinkernerhaltung. Inventar-Nr. 1966 I 366. Die zu Präparationszwecken zerstörten Individuen sind durch Fotos, Abgüsse und Lackfilme (peels) belegt. Dazu kommen noch zahlreiche weitere Schalen, welche aber infolge Verdrückung biometrisch nicht erfaßt werden konnten.

---

Abb. 4: *Erymnaria rauschi* n. sp. Graphische Wiedergabe der Meßwerte von Länge, Breite und Dicke; der Bildungsmodus der Asymmetrie der Frontalkommissuren ist durch Signatur aufgeschlüsselt.


mm Breite
22
20
18
16
14
12
B = 1,113 L - 5,30
mm Länge
14
16
18
20
22
24
=
=
Koordinatenpunkte
mit zwei oder mehr
Individuen inverser
Asymmetrie besetzt
mm Dicke
16
14
12
10
8
D = 0,914 L - 4,61
mm Länge
14
16
18
20
22
24

D i a g n o s e : Eine neue Art der Gattung *Erymnaria* mit folgenden Besonderheiten: Größenwachstum der Schale überdurchschnittlich, mit alternativ angelegter und zu gleichen Teilen auf die Individuen der Art verteilter Asymmetrie.

B e s c h r e i b u n g : Als Holotypus wurde ein Exemplar gewählt, das sich an die Geraden des relativen Wachstums (s. quantitative Beschreibung) anlegt und das im Hinblick auf seine Größe als adultes Individuum angesprochen werden kann. Die beiden Klappen sind zu etwa 70 Prozent erhalten. Die Schnabelregion läßt, wie bei fast allen Schalen, Details nicht erkennen. Die Frontalkommissur zeigt einen von links unten nach rechts oben gewundenen Verlauf. Der Holotypus von *Erymnaria rauschi* n. sp. weist folgende Maße auf:

| L ä n g e : | B r e i t e : | D i c k e : |
|---|---|---|
| 21,9 mm | 19,5 mm | 16,2 mm |

Q u a n t i t a t i v e ä u ß e r e M e r k m a l e : Eine Zusammenstellung der gemessenen bzw. errechneten Daten der einzelnen Individuen liefert Abb. 4. Es wurden folgende Extremwerte festgestellt:

| L ä n g e : | B r e i t e : | D i c k e : |
|---|---|---|
| 13,5 mm | 10,5 mm | 7,5 mm |
| 23,5 mm | 22,0 mm | 16,5 mm |

Die unterschiedlich gute Schalenerhaltung sowie Schwierigkeiten bei der Orientierung der Individuen lassen einen Meßfehler von etwa ± 0,5 mm erwarten.

Das relative Wachstum (d. h. Breite bzw. Dicke, bezogen auf die Länge) kann für den vorliegenden Bereich von 13 bis 24 mm der Länge als isometrisch bezeichnet und näherungsweise mit den folgenden Gleichungen (Imbrie 1956, S. 227) beschrieben werden:

$$B = 1{,}113\ L - 5{,}30$$
$$D = 0{,}914\ L - 4{,}61$$

Der asymmetrische Bau teilt die Art in zwei inverse Gruppen, die sich zahlenmäßig wie 1 : 1 verhalten. Die isolierte Berechnung von Wachstumsgeraden für beide Gruppen erweist das Fehlen eines signifikanten Unterschiedes bezüglich der Entwicklung des relativen Wachstums.

Q u a l i t a t i v e ä u ß e r e M e r k m a l e : Äußerer Bau: Umriß wechselhaft; subpentagonal bis subtrigonal; gerundet; größte Breite variabel zwischen Mitte und vorderem Drittel angelegt; deutliche Asymmetrie in Frontalansicht. Die Frontalkommissur folgt einer Linie, die dem Verlauf einer Sinusfunktion vergleichbar ist. Von links nach rechts zieht sie von einem Maximum ausgehend über einen Wendepunkt zu einem Minimum (Taf. 9, Fig. 3c) oder sie steigt, wieder von links nach rechts von einem Minimum gewunden zu einem Maximum (Taf. 9, Fig. 2c). Der unterschiedlich hoch angelegte Übergang von der Frontalkommissur in die rechte bzw. linke Lateralkommissur vermittelt in der Seitenansicht den Eindruck einer verschieden stark ausgebildeten Ungleichklappigkeit an ein und demselben Individuum (Taf. 9, Fig. 1 c und 1 d). In Schnabelrichtung konvergieren

die Lateralkommissuren derart, daß sie in der Schloßregion eine gemeinsame Ebene finden und so eine Asymmetrie im hinteren Fünftel des Brachiopodengehäuses unterbinden, wenn man von zufälligen Unregelmäßigkeiten absieht. Der Schnabel der Fußklappe scheint kurz ausgebildet. Seine Deltidialplatten sind konjunkt. Ein kleines, rund oder oval angelegtes Foramen liegt hypothyrid. Neben konzentrischen Anwachsstreifen geringer Dichte wird bei einigen Individuen eine schwache, im Bereich der Frontalkommissur etwa 5 mm breite, jedoch meist einen schmäleren Teil des vorderen Randes einnehmende Radialberippung sichtbar.

Innerer Bau: Die hintere Region der Stielklappe wird von zwei kräftigen Dentallamellen, die gerade oder gegeneinander gekrümmt sein können, in eine zentrale und in zwei laterale Umbonalhöhlen dreigeteilt (Abb. 5). Transversalschliffe des Schnabels geben die Anlage eines „pedicle collar" wieder. Bis zum vorderen Ende dieser Struktur läßt sich ein zartes Septum nachweisen, welches anschließend von einer Rinne etwa bis in die Ebene der Crurenenden vertreten wird. Die Dentallamellen tragen massive Zähne, die in entsprechend weit angelegte Zahngruben der Brachialklappe greifen. Innere Zahngrubenplatten sind kräftig herausgearbeitet, die äußeren läßt die mangelhafte Schalenerhaltung nicht erkennen. Durch eine deutliche Depression werden die inneren Zahngrubenplatten von den inneren Schloßplatten getrennt. Sie stützen sich mit septenartigen Gebilden gegen die laterale Wand der Brachialklappe. Der Kontakt dieser Septen mit der

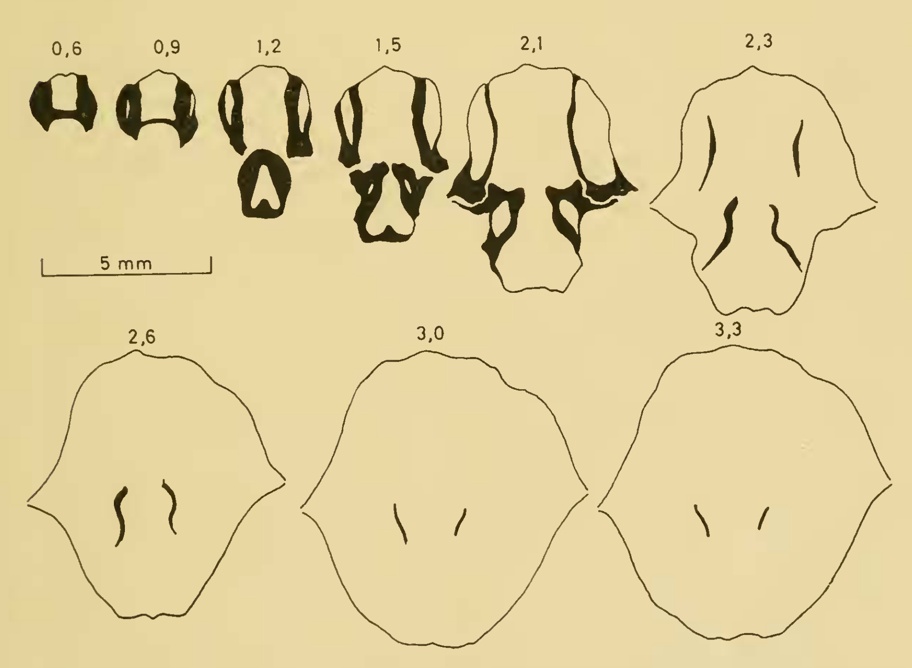



Abb. 5: *Erymnaria rauschi* n. sp. Serie von 9 Transversalschliffen des Individuums, das auf Taf. 9, Fig. 2 a—c abgebildet ist (Slg. München Brach. 502).

Brachialklappenwand endet mit der vorderen Region der Artikulationsebene. Von hier an stellen die nun frei in das Gehäuse ragenden, im Querschnitt S-förmig gewundenen, von der Seite gesehen spitz-dreieckigen Fortsätze die Cruren dar. Sie sind von septiferem Typus. Steinkerne zeigen auf beiden Klappen paarig angeordnete, linienförmige vasculare Eindrücke, die von den durch mediane Leisten halbierten Muskelfeldern ausgehen und sich im vorderen Gehäusedrittel jeweils einmal verzweigen.

Feinbau der Schale: Die Schale von *Erymnaria rauschi* n. sp. besteht wie die Hartteile aller übrigen Angehörigen der Rhynchonellacea aus schräggestellten Kalzitprismen. Porenartige Durchbrüche (Tubuli) sind nicht vorhanden. Beim Herauslösen der Schalen aus dem Muttergestein bleibt infolge der leichten Spaltbarkeit des Kalzits meist ein Teil der Schalensubstanz an der Matrix hängen. Die derart beschädigten Kalzitprismen verleihen der Oberfläche der Schalen ein feinfaseriges Aussehen. Im Dünnschliff ist der Verlauf der Prismen häufig gut wahrzunehmen; als Folge der mechanischen Beanspruchung der Hartteile während des Schleifens treten auch die Spaltrisse des Kalzits, welche quer durch die Prismen verlaufen, hervor (Taf. 8, Bild 2).

Aufnahmen, welche mit dem Stereoscan-Elektronenmikroskop gemacht wurden, lassen weitere Einzelheiten erkennen. Die Kalzitprismen weisen einen sehr unregelmäßigen Querschnitt auf; sowohl Umriß als auch Größe sind sehr verschieden. Die Nähte, welche die einzelnen Prismen begrenzen, erscheinen manchmal gerade oder schwach gebogen, manchmal aber auch krenuliert. Die Prismen sind also mehr oder weniger deutlich miteinander verzahnt (Taf. 10, Bild 1—2). Der Längsbruch ist nicht minder eindrucksvoll (Taf. 11, Bild 1—2). Die Prismen besitzen eine mehrkantige Oberfläche. Parallel dem Verlauf dieser Kanten wurden rinnenartige Vertiefungen und leistenförmige Erhabenheiten festgestellt, welche in entsprechende Formen benachbarter Prismen eingreifen (Taf. 11, Bild 2, oben links). Man hat es also mit einem äußerst wirkungsvollen Prinzip der Verfestigung der Schale zu tun. Für die Bereitstellung der Fotos für die Tafeln 10—11 möchten wir Herrn Dipl.-Geol. Chr. Hemleben, Tübingen, auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen.

Beziehungen: *Erymnaria rauschi* n. sp. zeigt, was gewisse äußere Merkmale (überwiegende Glattschaligkeit, verdrehte Frontalkommissur) anbelangt, eine auffallende Kongruenz mit Arten der Gattung *Streptaria*. Cooper (1959, S. 39) hielt die Genera *Erymnaria* und *Streptaria* hinsichtlich ihres äußeren Baus für zeitgleiche Homöomorphe. Auf Grund der septiferen Ausbildung der Cruren ist die neue Spezies eindeutig der Gattung *Erymnaria* zuzuordnen.

Von *Erymnaria* sind bislang drei Arten bekanntgeworden: *E. polymorpha* (Massalongo) und *E. bolcensis* (Massalongo) aus dem Alttertiär Oberitaliens, sowie *E. cubensis* Cooper aus dem Eozän von Kuba.

Für einen Vergleich scheiden die beiden letztgenannten Arten von vorneherein aus, weil sie eine bilaterale Symmetrie aufweisen.

Hingegen bestehen sehr enge Beziehungen zwischen *E. rauschi* n. sp. und *E.*

*polymorpha* (MASSALONGO) aus den Spilecco-Schichten des Vicentins, welche uns in zahlreichen Schalen von Spilecco zum Vergleich vorliegen (Inventar-Nr. 1953 XXVI 1, 2; leg. Prof. Dr. J. SCHRÖDER und Dr. TH. v. OETTINGEN). Legt man der Fassung von *E. polymorpha* diese Topohylen (Taf. 9, Fig. 4—5) zu Grunde und berücksichtigt man ferner die von COOPER (1959, Taf. 18 B) abgebildeten Hypotypen, dann unterscheidet sich die italienische Art von *E. rauschi* n. sp. durch folgende Merkmale: die Gehäuse sind kleiner, die Frontalkommissuren sind variabler, die Skulptur der Schalenoberfläche ist kräftiger. Die Radialrippen dringen teilweise von der Frontalkommissur bis zur Mitte der Schalen vor.

Eine gewisse Schwierigkeit ergibt sich nun dadurch, daß DAVIDSON (1870, S. 23, Taf. 20, Fig. 14—19) unter der Bezeichnung *Rhynchonella polymorpha* (MASSALONGO) Schalen beschrieb und abbildete, welche offenbar zwei verschiedenen Arten angehören. Während nämlich seine Fig. 18 und 19 sowohl mit den uns von der Typlokalität vorliegenden Individuen als auch mit den Abbildungen COOPER's harmonieren, deuten seine Fig. 14—17 eine enge Beziehung zu *E. rauschi* an. DAVIDSON teilte zwar mit, daß die ungewöhnlich große Variabilität von *Rhynchonella polymorpha* von seinen Zeitgenossen nicht einheitlich beurteilt worden sei, fühlt sich aber dennoch zu einer breiten Artauffassung berechtigt, weil ihm alle „intermediate and connecting links“ vorgelegen hätten.

In diesem Zusammenhang ist zunächst darauf hinzuweisen, daß unser Material von Spilecco offenbar einheitlich ist, d. h. alle Schalen können eindeutig auf *E. polymorpha* in der oben erwähnten Fassung bezogen werden. Da die von DAVIDSON bearbeiteten Schalen nach seinen eigenen Worten von mehreren Personen an verschiedenen Lokalitäten aufgesammelt wurden, kann angenommen werden, daß sie keiner einheitlichen Population angehören. Es wäre durchaus möglich, daß die kleinen berippten sowie die großen glatten Schalen von verschiedenen Fundstellen stammen. Für diese Ansicht würde auch sprechen, daß in den bunten Mergelkalken des Reindlbruchs neben *E. rauschi* n. sp. trotz einer hohen Individuenzahl keine Schalen vom *polymorpha*-Typ gefunden wurden.

Von Bedeutung ist ferner der Umstand, daß auch in den Äquivalenten der Spilecco-Schichten von Nago bei Torbole am Gardasee Schalen der Gattung *Erymnaria* vorkommen, welche sich eng an *E. rauschi* n. sp. anschließen (Inventar-Nr. 1952 XVII 1, 9, 13; 1956 VII 179; 1965 XII 118). Sie wurden von HAGN (1956, S. 82) als *Rhynchonella polymorpha* aufgeführt, doch bemerkte dieser Autor, daß die Schalen „etwas großwüchsiger sind als Stücke von der Typlokalität“. Merkwürdigerweise wurden auch an dieser Lokalität keine kleinen Formen entdeckt.

Aus all den Befunden kann geschlossen werden, daß zwei selbständige Arten vorliegen. *E. polymorpha* ist klein, berippt und sehr variabel, während die Schalen von *E. rauschi* n. sp. größer und glatter sind. Freilich sind mit dieser Feststellung noch nicht alle Fragen gelöst. So ist z. B. noch nicht geklärt, ob die großen von DAVIDSON (1870, Taf. 20, Fig. 14—17) abgebildeten Schalen ohne Einschränkung zu *E. rauschi* gestellt werden dürfen. Durch eine Untersuchung der Cruren müßte erst noch der Verdacht ausgeschlossen werden, daß es sich hierbei um An-

gehörige der Gattung *Streptaria* handeln könne (s. oben). Außerdem sollte noch die Möglichkeit geprüft werden, ob die alttertiären Vorkommen großer glatter Erymnarien von ihren oberkretazischen Vorfahren nicht als eine eigene Unterart abgetrennt werden könnten. Schließlich wäre noch zu bedenken, inwieweit die geringe Größe mancher Schalen aus den Spilecco-Schichten auf ökologische Faktoren zurückgeführt werden könnte. Bekanntlich enthalten diese Ablagerungen reichlich vulkanogenes Material. Allerdings ließe sich hier einwenden, daß die großen Schalen von Nago einem ähnlichen Milieu entstammen, so daß Fragen der Ökologie in diesem Zusammenhang wohl ausgeklammert werden können.

Verbreitung: *Erymnaria rauschi* wurde zuerst aus dem Obersanton beschrieben. Nachfahren dieser Art kommen in Äquivalenten der Spilecco-Schichten von Nago bei Torbole am Gardasee vor, die von HAGN (1956, S. 83) in das Untereozän eingestuft wurden. Ähnliche Formen wurden von DAVIDSON (1870) aus dem Spilecciano des Vicentins beschrieben. Die Fundschicht gehört nach CITA & PICCOLI (1964, S. 671) dem Oberpaleozän an.

Inwieweit *E. polymorpha* (s. str.) in die Oberkreide zurückreicht, kann vorerst noch nicht mit Sicherheit gesagt werden. Zwar konnte MALARODA (1962, S. 132; Taf. 5, Bild 1) „*Rhynchonella polymorpha*“ an der Grenze Turon/Senon im Vicentin nachweisen, doch müßten erst noch die Beziehungen dieser oberkretazischen Formen zu *E. rauschi* n. sp. abgeklärt werden. Dasselbe gilt für eine Angabe CASTELLARIN's (1960, S. 5, Taf. 2), nach der die genannte Art ebenfalls in der Scaglia rossa (Cretaceo superiore) des Gebietes um Verona auftreten soll.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß sowohl MALARODA (1962, S. 132) als auch PREMOLI SILVA & LUTERBACHER (1966, S. 1242) die Ansicht vertraten, *Rhynchonella polymorpha* sei vorwiegend an die Nähe von „hardgrounds“ gebunden, weil „i fondali induriti fornivano a questo Brachiopode un substrato ben piu adatto che non le molli fanghiglie del sedimento normale“ (MALARODA 1962, S. 132; vgl. hierzu S. 108 dieser Arbeit).

## 4. Literaturverzeichnis

AGER, D. V., 1965: Mesozoic and Cenozoic Rhynchonellacea. — In: Treatise on Invertebrate Paleontology (edit. R. C. MOORE), Part H, Brachiopoda, vol. 2, S. 597—632, Abb. 478—517, The University of Kansas Press (1965 a)

AGER, D. V., 1965: The Adaptation of Mesozoic Brachiopods to Different Environments. — Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol., **1** (2), S. 143—172, 7 Abb., 1 Tab., Amsterdam (1965 b)

CASTELLARIN, A., 1960: Sull'età delle vulcaniti Veronesi. — Giorn. Geol., Ann. Mus. Geol. Bologna, Ser. 2, 27, 1956, S. 1—12, Taf. 1—2, Bologna

CITA, M. B. & PICCOLI, G., 1964: Les stratotypes du Paléogène d'Italie. — Coll. sur le Paléogène (Bordeaux, Septembre 1962), Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 28, S. 653—684, 8 Abb., Paris

COOPER, G. A. 1959: Genera of Tertiary and Recent Rhynchonelloid Brachiopods. — Smiths. Misc. Coll., 139, S. I—III, S. 1—90, Taf. 1—22, 1 Abb., Washington

DALBIEZ, F., 1955: The Genus *Globotruncana* in Tunisia. — Micropaleontology, 1, S. 161—171, 10 Abb., 2 Tab., New York

DAVIDSON, TH., 1870: On Italian Tertiary Brachiopoda. — Geol. Mag., 7, S. 13—28, Taf. 19—21, Hertford

FISCHER, A. G., 1964: The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic. — Kansas Geol. Surv., Bull., 169, S. 107—149, 38 Abb., Lawrence, Kansas

HAGN, H., 1956: Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). — Palaeontographica, 107, A, S. 67—210, Taf. 7—18, 8 Abb., Stuttgart

HERM, D., 1962: Die Schichten der Oberkreide (Untere, Mittlere und Obere Gosau) im Becken von Reichenhall (Bayerische/Salzburger Alpen). — Z. deutsch. geol. Ges., 113, (2/3), S. 320—338, 4 Abb., Hannover (1962 a)

HERM, D., 1962: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und Nierental. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., N. F., 104, 119 S., 9 Abb., 11 Taf., München (1962 b)

HILLEBRANDT, A. v., 1957: Die Schichten der Gosau und des Alttertiärs im Norden und Nordwesten des Untersberges (Becken von Reichenhall). — Unver. Diplomarbeit, 128 S., 43 Abb., 2 Profiltaf., 1 geol. Karte 1 : 10 000, Institut für Geologie, Technische Hochschule München (1957 Ms.)

HILLEBRANDT, A. v., 1962: Das Alttertiär im Becken von Reichenhall und Salzburg (Nördliche Kalkalpen). — Z. deutsch. geol. Ges., 113, (2/3), S. 339—358, 7 Abb., Hannover

IMBRIE, J., 1956: Biometrical Methods in the Study of Invertebrate Fossils. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 108, S. 211—252, 10 Abb., 7 Tab., New York

MALARODA, R., 1962: Gli Hard-Grounds al limite tra Cretaceo ed Eocene nei Lessini Occidentali. — Mem. Soc. Geol. Ital., 3, S. 111—135, Taf. 1—6, 9 Abb., Pavia

MASSALONGO, A., 1850: Schizzo geognostico sulla valle del Progno o Torrente d'Illasi, con un saggio sopra la flora primordiale del M. Bolca. — Verona (non vidimus)

PREMOLI SILVA, I. & LUTERBACHER, H. P., 1966: The Cretaceous — Tertiary Boundary in the Southern Alps (Italy). — Riv. Ital. Paleont., 72, S. 1183—1266, Taf. 91—99, 28 Abb., Mailand

SCHLAGER, M., 1930: Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg. — Verh. Geol. Bund.-Anst., 1930, Nr. 12, S. 245—255, 1 Kartenskizze. Wien

## Tafelerläuterungen

### Tafel 8

Bild 1: Schnitt durch eine Schale von *Erymnaria rauschi* n. sp. Die Unterseite ist mit sekundär gesproßten Kalzitkristallen bedeckt. Das Muttergestein ist reich an Fossil- und Karbonatschutt. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. Schliff G 1027 a/68. x 19. Zu S. 106

Bild 2: Anhäufung von Schalenschutt von *Erymnaria rauschi* n. sp. In der Bildmitte ist der Querschnitt einer *Globotruncana* zu beobachten. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. Schliff G 1027 a/68. x 19. Zu S. 106

Bild 3: *Globotruncana linneiana* (D'ORB.) und *G. concavata carinata* DALBIEZ (von links nach rechts). Die Grundmasse enthält reichlich feinkörnigen Karbonatschutt. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. Schliff G 1026 a/68. x 44. Zu S. 107

### Tafel 9

Fig. 1: *Erymnaria rauschi* n. sp., Holotypus. Slg. München Brach. 501. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. a: Brachialklappe; b: Stielklappe; c: Lateralansicht von links; d: Lateralansicht von rechts; e: Postalansicht (Stielregion); f: Frontalansicht. x 1,5. Zu S. 110

Fig. 2: *Erymnaria rauschi* n. sp., Paratypus. Slg. München Brach. 502. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. a: Brachialklappe; b: Lateralansicht von rechts; c: Frontalansicht. x 1,5. Zu S. 110

Fig. 3: *Erymnaria rauschi* n. sp., Paratypus. Slg. München Brach. 503. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. a: Brachialklappe; b: Lateralansicht von rechts; c: Frontalansicht. x 1,5. Zu S. 110

Fig. 4: *Erymnaria polymorpha* (MASSALONGO), Hypotypus. Slg. München Brach. 504. Spilecco-Schichten. Spilecco (Vicentin). a: Brachialklappe; b: Lateralansicht von rechts; c: Frontalansicht. x 1,5. Zu S. 113

Fig. 5: *Erymnaria polymorpha* (MASSALONGO), Hypotypus. Slg. München Brach. 505. Spilecco-Schichten, Spilecco (Vicentin). a: Brachialklappe; b: Lateralansicht von rechts: c: Frontalansicht. x 1,5. Zu S. 113

## Tafel 10

Bild 1: *Erymnaria rauschi* n. sp. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. Oberfläche der Schale, etwas korrodiert. Die schräggestellten Kalzitprismen streichen an der Oberfläche aus. Ihr Umriß ist unregelmäßig; die Nähte der Prismen sind häufig miteinander verzahnt. Die hellen Säume um die Prismen sind durch Auslaugung entstanden. x 140. Zu S. 112

Bild 2: Dto. Die Anlösung der Kalzitprismen ist gut zu erkennen. x 665. Zu S. 112

## Tafel 11

Bild 1: *Erymnaria rauschi* n. sp. Gosau, Obersanton. Reindlbruch, Untersberg-Vorland. Längsbruch der Schale. Die schräggestellten Kalzitprismen sind mehrkantig. Sie sind mit feinen längsverlaufenden Leisten und Vertiefungen versehen. Die feinen weißen Linien, welche quer zu den Prismen verlaufen, zeigen die Spaltrisse des Kalzits an. x 102. Zu S. 112

Bild 2: Dto. Die rinnenartigen Vertiefungen sowie die leistenartigen Erhabenheiten der schräggestellten Kalzitprismen sind deutlich entwickelt. Sie greifen in entsprechende Formen benachbarter Prismen ein (im Bild links oben). x 635. Zu S. 112
Die Aufnahmen wurden mit einem Stereoscan-Elektronenmikroskop hergestellt.